

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1998/99

OGOS/SEPTEMBER 1998

DTM 323/2 - Biostatistik

Masa : [3 jam]

BAHAGIAN A : (Wajib). (Tiap-tiap soalan bernilai 20 markah)

BAHAGIAN B : Jawab DUA (2) daripada TIGA (3) soalan.

Tiap-tiap soalan bernilai 30 markah.

BAHAGIAN A: (Wajib)

1. (a) Min kandungan karbon monoksida dalam udara telah dianggarkan sebagai 9.4 mg/l untuk suatu bandar. Untuk cuba mengurangkan kandungan karbon monoksida, beberapa langkah telah diimplementasikan selama 5 tahun. Selepas itu data mengenai kandungan karbon monoksida diperolehi dengan keputusan seperti berikut: (dalam unit mg/l).

8.6	6.4	7.2	10.5	8.7	10.7
5.4	5.7	3.9	1.5	3.6	7.6
6.8	10.9	10.2	7.9	9.4	7.9

Dengan menggunakan kaedah yang sewajarnya uji sama ada langkah-langkah yang diimplementasikan itu telah mengakibatkan pengurangan dalam kandungan karbon monoksida. Gunakan aras keertian, $\alpha = 0.01$.

(10 markah)

- (b) Seorang pelajar perubatan mempunyai pendapat bahawa haiwan yang telah melakukan 'latihan paksaan' akan mengalami penurunan berat badan. Berikut adalah perubahan berat badan (dalam gram) yang diperolehi setelah mengambil berat badan selepas latihan menolak berat badan sebelum latihan. Saiz sampel adalah 12. Gunakan aras keertian, $\alpha = 0.05$.

Tikus	Sebelum latihan, X_{1i}	Selepas latihan, X_{2i}	$d_i = X_{2i} - X_{1i}$
1	7.5	9.2	1.7
2	8.3	9.0	0.7
3	6.9	6.5	-0.4
4	7.8	6.0	-1.8
5	6.7	6.9	0.2
6	7.7	8.6	0.9
7	8.3	7.1	-1.2
8	9.5	8.6	-0.9
9	8.5	6.7	-1.8
10	7.3	5.9	-1.4
11	8.6	6.8	-1.8
12	8.7	6.7	-2.0

[DTM 323/2]

Jalankan ujian statistik untuk menentukan yang haiwan yang telah menjalani kajian akan mengalami penurunan berat badan.

(10 markah)

2. (a) Data berikut ialah bilangan sarang burung pipit yang terdapat pada beberapa jenis habitat yang berlainan di kawasan kampus USM. Ujikan secara statistik sama ada burung pipit memilih jenis habitat tertentu untuk membuat sarang atau tidak. Gunakan aras keertian $\alpha = 0.05$.

Tempat bersarang	Bilangan sarang
A. Dibawah bumbung	50
B. Pada pagar pokok renik	42
C. Pada ranting pokok	58
D. Pada celah tembok	30

(10 markah)

- (b) Di dalam satu kajian, 15 ekor tikus belanda diberi minuman yang mengandungi ekstrak kafein. Setengah jam kemudian, aktiviti saraf setiap tikus diukur secara elektrometri. Data berikut adalah keputusan daripada kajian itu:

+ : aktiviti saraf meningkat
- : aktiviti saraf menurun

Tikus	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Keputusan	+	+	-	+	-	+	-	+	+	+	-	+	+	-	-

Dengan menetapkan asas keertian, α pada 0.05, jalankan ujian statistik untuk menentukan sama ada kafein dapat meningkatkan aktiviti saraf pada tikus belanda.

(10 markah)

.../4-

BAHAGIAN B (Jawab DUA (2) daripada TIGA (3) soalan).

3. Data berikut adalah daripada satu kajian pembajaan nitrogen terhadap hasil padi.

Kadar pembajaan N (kg/ha)	Hasil padi (ton/ha)
0	1.54
50	2.78
75	3.41
100	4.02
150	5.14
175	6.03

- (a) Sediakan plot serakan untuk data di atas. (4 markah)
- (b) Sekiranya anda ingin mengetahui sama ada terdapat pertalian linear di antara kadar pembajaan N dan hasil padi, apakah kaedah statistik yang anda akan gunakan ? (2 markah)
- (c) Sekiranya anda ingin mengetahui apakah hasil padi bagi kadar pembajaan N yang tertentu (contoh pada 115 kg/ha), apakah kaedah statistik yang anda akan gunakan ? (2 markah)
- (d) Hitungkan persamaan linear yang mengaitkan kadar pembajaan N dengan hasil padi. (12 markah)
- (e) Antara dua pembolehubah yang direkodkan dalam kajian ini, yang mana satu:
- (i) Pembolehubah peramal
 - (ii) Pembolehubah penindak
- (2 markah)

- (f) Apakah hasil padi yang dijangka sekiranya kadar pembajaan yang diguna ialah 135 kg/ha ?

(4 markah)

- (g) Jika kadar pembajaan N dilanjutkan hingga ke tahap 500 kg/ha, adakah anda menjangka bahawa hasil padi akan turut meningkat ? Berikan alasan anda.

(4 markah)

4. (i) Jumlah zarah mempengaruhi kualiti udara. Untuk mengkaji kualiti udara di sekeliling Bayan Lepas, satu sampel telah diperolehi. Jumlah zarah ($\mu\text{g}/\text{cm}^3$) yang dikesan adalah seperti berikut:

58, 70, 57, 61, 59

- (a) Hitungkan penganggar titik serta penganggar selang untuk min sampel pada paras keyakinan 99%.

(5 markah)

- (b) Sekiranya satu lagi sampel ($n = 50$) diperolehi dengan penganggar titik $61 \mu\text{g}/\text{cm}^3$ dan sisihan piawai $5 \mu\text{g}/\text{cm}^3$, apakah penganggar selang untuk min sampel pada paras keyakinan 99%?

(5 markah)

- (c) Banding jawapan (b) dengan (a). Apa yang anda boleh komen ?

(2 markah)

- (ii) Beberapa penyelidik telah mendapati bahawa penyakit batang berlubang bagi anak pokok kacang ada kaitannya dengan adanya cacing nematod di dalam tanah. Oleh itu dipercayai penggunaan herbisid (racun tumbuhan) dan racun nematod dapat menolong pokok membesar. Tiga jenis herbisid digunakan:

A : kawalan (tanpa herbisid)

B : herbisid bersama Nema-gone (membunuh nematod)

C : herbisid tanpa Nema-gone

Dari 21 anak pokok kacang yang digunakan, 7 pokok dipilih secara rawak bagi setiap kajian. Di akhir kajian, tinggi pokok (dalam unit cm) dicatatkan. Gunakan data ini untuk menunjukkan sama ada kesan 3 jenis perlakuan ini sama atau berbeza.

Herbisid A	66	67	74	73	75	64	68
Herbisid B	85	84	76	82	79	86	83
Herbisid C	91	93	88	87	90	86	93

(18 markah)

5. (a) Seorang petani mengatakan biji-benih jagungnya adalah 90% baik. Ini bermakna jika ditanam, 90% daripadanya akan tumbuh dengan baik manakala 10% selebihnya tidak akan tumbuh. Seorang penyelidik yang mempercayai dakwaan petani ini pun mengambil 7 biji-benih dan menanamnya. Berapakah kebarangkalian bagi:

(i) 6

(4 markah)

(ii) 1

(4 markah)

biji-benih jagung akan tumbuh ?

- (b) Sejenis ubat baru didakwa dapat meningkatkan kegunaan oksigen untuk tikus yang menghidapi penyakit angina. Untuk menguji dakwaan tersebut sebanyak 18 ekor tikus dipilih dan diagihkan secara rawak kepada dua kumpulan. Satu kumpulan diberi ubat itu dan yang lagi satu bertindak sebagai kawalan. Ringkasan keputusan adalah seperti berikut:

Ubat	Kawalan
$n_1 = 9$ $\bar{X}_1 = 1702 \text{ ml/min}$ $S_1 = 181 \text{ ml/min}$	$n_2 = 9$ $\bar{X}_2 = 1509 \text{ ml/min}$ $S_2 = 169 \text{ ml/min}$

Jalankan ujian statistik yang sesuai untuk menguji dakwaan tersebut.

Gunakan aras keertian, $\alpha = 0.05$.

(10 markah)

- (c) Data berikut diperolehi daripada satu kajian ke atas suatu spesies burung di mana data mengenai panjang sayap dan panjang ekor diukur:

Panjang sayap (cm)	Panjang ekor (cm)
10.4	7.4
10.8	7.6
11.1	7.9
10.2	7.2
10.3	7.4
10.2	7.1
10.7	7.4
10.5	7.2
10.8	7.8
11.2	7.7
10.6	7.8
11.4	8.3

- (i) Hitung r iaitu nilai pekali korelasi Pearson antara panjang sayap dan panjang ekor.
Gunakan aras keertian, $\alpha = 0.05$.

(8 markah)

- (ii) Hitung sama ada nilai r bererti atau tidak.

(4 markah)

RUMUSAN-RUMUSAN PANDUAN

1. Taburan Kebarangkalian Binomial

$$P_{k,p}(x) = \binom{k}{x} p^x q^{k-x}$$

2. Taburan Kebarangkalian Poisson

$$f(x) = \frac{\alpha^x e^{-\alpha}}{x!}$$

3. Ujian-t bagi dua sampel berpasangan

$$(i) \quad S_d = \frac{S_d}{\sqrt{n}}$$

$$(ii) \quad S_d = \sqrt{\frac{\sum (d_i - \bar{d})^2}{n-1}}$$

4. Ujian-t bagi dua sampel tak bersandaran

Anggaran bagi varians populasi

$$(i) \quad S_p^2 = \frac{S_1^2 + S_2^2}{2}, \quad \text{bagi } n_1 = n_2$$

$$(ii) \quad S_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}^2 = \frac{2 S_p^2}{n}$$

$$5. \quad \text{Selang keyakinan untuk min} = \bar{x} \pm L \text{ di mana, } L = \frac{k \sigma}{\sqrt{n}}$$

dan k = nilai t atau z yang berkenaan.

6. Anggaran kecerunan garis regressi linear

$$\hat{b} = \frac{\sum x_i y_i - \frac{\sum x_i \sum y_i}{n}}{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}}$$

$$y = ax + b$$

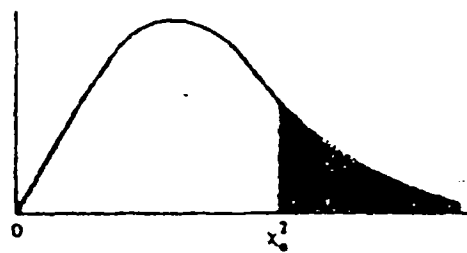
7. Ujian Kebaikan cocokan

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

8. Anggaran pekali korelasi Pearson

$$r = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{[n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2] [n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2]}}$$

Sifir Nilai-Nilai Genting Bagi Taburan χ^2



df	α							
	0.995	0.99	0.975	0.95	0.05	0.025	0.01	0.005
1	0.00393	0.0157	0.0282	0.0393	3.841	5.024	6.635	7.879
2	0.0100	0.0201	0.0506	0.103	5.991	7.378	9.210	10.597
3	0.0717	0.115	0.216	0.352	7.815	9.348	11.345	12.838
4	0.207	0.297	0.484	0.711	9.488	11.143	13.277	14.860
5	0.412	0.554	0.831	1.145	11.070	12.832	15.086	16.750
6	0.676	0.872	1.237	1.635	12.592	14.449	16.812	18.548
7	0.989	1.239	1.690	2.167	14.067	16.013	18.475	20.278
8	1.344	1.646	2.180	2.733	15.507	17.535	20.090	21.955
9	1.735	2.088	2.700	3.325	16.919	19.023	21.666	23.589
10	2.156	2.558	3.247	3.940	18.307	20.483	23.209	25.188
11	2.603	3.053	3.816	4.575	19.675	21.920	24.725	26.757
12	3.074	3.571	4.404	5.226	21.026	23.337	26.217	28.300
13	3.565	4.107	5.009	5.892	22.362	24.736	27.688	29.819
14	4.075	4.660	5.629	6.571	23.685	26.119	29.141	31.319
15	4.601	5.229	6.262	7.261	24.996	27.488	30.578	32.801
16	5.142	5.812	6.908	7.962	26.296	28.845	32.000	34.267
17	5.697	6.408	7.564	8.672	27.587	30.191	33.409	35.718
18	6.268	7.015	8.231	9.390	28.869	31.526	34.805	37.156
19	6.844	7.633	8.907	10.117	30.144	32.852	36.191	38.582
20	7.434	8.260	9.591	10.851	31.410	34.170	37.566	39.997
21	8.034	8.897	10.283	11.591	32.671	35.479	38.932	41.401
22	8.643	9.542	10.982	12.338	33.924	36.781	40.289	42.796
23	9.260	10.196	11.689	13.091	35.172	38.076	41.638	44.181
24	9.886	10.856	12.401	13.848	36.415	39.364	42.980	45.558
25	10.520	11.524	13.120	14.611	37.652	40.646	44.314	46.928
26	11.160	12.198	13.844	15.379	38.885	41.923	45.642	48.290
27	11.808	12.879	14.573	16.151	40.113	43.194	46.963	49.645
28	12.461	13.565	15.308	16.928	41.337	44.461	48.278	50.993
29	13.121	14.256	16.047	17.708	42.557	45.722	49.588	52.336
30	13.787	14.953	16.791	18.493	43.773	46.979	50.892	53.672

* Abridged from Table B of *Biometrika Tables for Statisticians*, Vol. I, by permission of E. S. Pearson and the Biometrika Trustees.

Sifir Kebarangkalian Yang Berkait Dengan Nilai X Yang Sekecil
 Nilai Cerapan Di Dalam Ujian Binomial.

- Yang diberikan di dalam badan sifir ini ialah kebarangkalian
 satu hujung di bawah $H : p = q = 0.5$. Untuk menjimatkan
 ruang, titik desimal untuk p tidak dicatatkan.

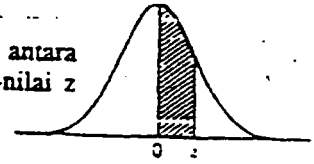
$n \backslash z$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
5	031	188	500	812	969	†										
6	016	109	344	656	891	984	†									
7	008	062	227	500	773	938	992	†								
8	004	035	145	363	637	855	965	996	†							
9	002	020	090	254	500	746	910	980	998	†						
10	001	011	055	172	377	623	828	945	989	999	†					
11		006	033	113	274	500	726	887	967	994	†	†				
12		003	019	073	194	387	613	806	927	981	997	†	†			
13		002	011	046	133	291	500	709	867	954	989	998	†	†		
14		001	006	029	090	212	395	605	788	910	971	994	999	†	†	
15			004	018	059	151	304	500	690	849	941	982	996	†	†	†
16			002	011	038	105	227	402	598	773	895	962	989	998	†	†
17			001	006	025	072	166	315	500	685	834	928	975	994	999	†
18			001	004	015	048	119	240	407	593	760	881	952	985	996	999
19				002	010	032	084	180	324	500	676	820	916	968	990	998
20				001	006	021	058	132	252	412	588	748	868	942	979	994
21				001	004	013	039	095	192	332	500	668	808	905	961	987
22					002	008	026	067	143	262	416	584	738	857	933	974
23					001	005	017	047	105	202	339	500	661	798	895	953
24					001	003	011	032	076	154	271	419	581	729	846	924
25						002	007	022	054	115	212	345	500	655	788	885

* Adapted from Table IV, B, of Walker, Helen, and Lev, J. 1953. *Statistical inference*. New York: Holt, p. 458, with the kind permission of the authors and publisher.

† 1.0 or approximately 1.0.

Jadual 2.4: Sifir Keluasan Di Bawah Lengkung Normal Piawai

Nilai di dalam sifir ialah kadar di bawah lengkung di antara $z = 0$ dan sesuatu nilai z positif. Keluasan bagi nilai-nilai z negatif boleh didapati dengan simetri.



Tempat perpuluhan kedua untuk z

z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.0000	.0040	.0080	.0120	.0160	.0199	.0239	.0279	.0319	.0359
0.1	.0398	.0438	.0478	.0517	.0557	.0596	.0636	.0675	.0714	.0753
0.2	.0793	.0832	.0871	.0910	.0948	.0987	.1026	.1064	.1103	.1141
0.3	.1179	.1217	.1255	.1293	.1331	.1368	.1406	.1443	.1480	.1517
0.4	.1554	.1591	.1628	.1664	.1700	.1736	.1772	.1808	.1844	.1879
0.5	.1915	.1950	.1985	.2019	.2054	.2088	.2123	.2157	.2190	.2224
0.6	.2257	.2291	.2324	.2357	.2389	.2422	.2454	.2486	.2517	.2549
0.7	.2580	.2611	.2642	.2673	.2703	.2734	.2764	.2794	.2823	.2852
0.8	.2881	.2910	.2939	.2967	.2995	.3023	.3051	.3078	.3106	.3133
0.9	.3159	.3186	.3212	.3238	.3264	.3289	.3315	.3340	.3365	.3389
1.0	.3413	.3438	.3461	.3485	.3508	.3531	.3554	.3577	.3599	.3621
1.1	.3643	.3665	.3686	.3708	.3729	.3749	.3770	.3790	.3810	.3830
1.2	.3849	.3869	.3888	.3907	.3925	.3944	.3962	.3980	.3997	.4015
1.3	.4032	.4049	.4066	.4082	.4099	.4115	.4131	.4147	.4162	.4177
1.4	.4192	.4207	.4222	.4236	.4251	.4265	.4279	.4292	.4306	.4319
1.5	.4332	.4345	.4357	.4370	.4382	.4394	.4406	.4418	.4429	.4441
1.6	.4452	.4463	.4474	.4484	.4495	.4505	.4515	.4525	.4535	.4545
1.7	.4554	.4564	.4573	.4582	.4591	.4599	.4608	.4616	.4625	.4633
1.8	.4641	.4649	.4656	.4664	.4671	.4678	.4686	.4693	.4699	.4706
1.9	.4713	.4719	.4726	.4732	.4738	.4744	.4750	.4756	.4761	.4767
2.0	.4772	.4778	.4783	.4788	.4793	.4798	.4803	.4808	.4812	.4817
2.1	.4821	.4826	.4830	.4834	.4838	.4842	.4846	.4850	.4854	.4857
2.2	.4861	.4864	.4868	.4871	.4875	.4878	.4881	.4884	.4887	.4890
2.3	.4893	.4896	.4898	.4901	.4904	.4906	.4909	.4911	.4913	.4916
2.4	.4918	.4920	.4922	.4925	.4927	.4929	.4931	.4932	.4934	.4936
2.5	.4938	.4940	.4941	.4943	.4945	.4946	.4948	.4949	.4951	.4952
2.6	.4953	.4955	.4956	.4957	.4959	.4960	.4961	.4962	.4963	.4964
2.7	.4965	.4966	.4967	.4968	.4969	.4970	.4971	.4972	.4973	.4974
2.8	.4974	.4975	.4976	.4977	.4977	.4978	.4979	.4979	.4980	.4981
2.9	.4981	.4982	.4982	.4983	.4984	.4984	.4985	.4985	.4986	.4986
3.0	.4987	.4987	.4987	.4988	.4988	.4989	.4989	.4989	.4990	.4990

From: Paul G. Hoel, *Elementary Statistics*, 3rd ed., © 1971, John Wiley and Sons, Inc., New York, p. 287.

Sifir Nilai-Nilai Genting Untuk t

df	Aras keertian untuk ujian satu hujung					
	.10	.05	.025	.01	.005	.0005
	Aras keertian untuk ujian dua hujung					
	.20	.10	.05	.02	.01	.001
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	636.819
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.898
3	1.638	2.353	3.182	4.841	5.841	12.941
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	1.476	2.015	2.571	3.385	4.032	6.859
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.405
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.189	4.587
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.146	4.437
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.095	4.318
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.042	4.221
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.767
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690
28	1.312	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.373
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.291

* Table B is abridged from Table III of Fisher and Yates: *Statistical tables for biological, agricultural, and medical research*, published by Oliver and Boyd Ltd., Edinburgh, by permission of the authors and publishers.

Sifir Nilai - Nilai Genting Untuk Taburan F Bagi Aras Keertian, $\alpha = 0.05, 0.025, 0.01, 0.001$.

v_1 = Darjah Kebebasan Untuk Pengatas (dk1)
 v_2 = Darjah Kebebasan Untuk Pembawah. (dk2)

$v_2 \backslash v_1$	1	2	3	4	5	6	7	8	10	12	24	∞
1	161.4 (648) 4052 4053*	159.5 (630) 5000 5000*	215.7 (864) 5403 5404*	224.6 (900) 5625 5625*	230.2 (922) 5764 5764*	234.0 (937) 5859 5859*	236.8 (948) 5928 5929*	238.9 (957) 5981 5981*	241.9 (969) 6056 6056*	243.9 (977) 6106 6107*	249.0 (997) 6235 6235*	254.3 (1018) 6366 6366*
2	18.5 (38.5) 98.5 998.5	19.0 (39.0) 99.0 999.0	19.2 (39.2) 99.2 999.2	19.2 (39.2) 99.2 999.2	19.3 (39.3) 99.3 999.3	19.3 (39.3) 99.3 999.3	19.4 (39.4) 99.4 999.4	19.4 (39.4) 99.4 999.4	19.4 (39.4) 99.4 999.4	19.4 (39.4) 99.4 999.4	19.5 (39.5) 99.5 999.5	19.5 (39.5) 99.5 999.5
3	10.13 (17.4) 34.1 167.0	9.55 (16.0) 30.8 148.5	9.28 (15.4) 29.5 141.1	9.12 (15.1) 28.7 137.1	9.01 (14.9) 28.2 134.6	8.94 (14.7) 27.9 132.8	8.89 (14.6) 27.7 131.5	8.85 (14.5) 27.5 130.6	8.79 (14.4) 27.2 129.2	8.74 (14.3) 27.1 128.3	8.64 (14.1) 26.6 125.9	8.53 (13.9) 26.1 123.5
4	7.71 (12.22) 21.2 74.14	6.94 (10.65) 18.0 61.25	6.59 (9.98) 16.7 56.18	6.39 (9.60) 16.0 53.44	6.26 (9.36) 15.5 51.71	6.16 (9.20) 15.2 50.53	6.09 (9.07) 15.0 49.66	6.04 (8.98) 14.8 49.00	5.96 (8.84) 14.5 48.05	5.91 (8.75) 14.4 47.41	5.77 (8.51) 13.9 45.77	5.63 (8.26) 13.5 44.05
5	6.61 (10.01) 16.26 47.18	5.79 (8.43) 13.27 37.12	5.41 (7.76) 12.06 33.20	5.19 (7.39) 11.39 31.09	5.05 (7.15) 10.97 29.75	4.95 (6.98) 10.67 28.83	4.88 (6.85) 10.46 28.16	4.82 (6.76) 10.29 27.65	4.74 (6.62) 10.05 26.92	4.68 (6.52) 9.89 26.42	4.53 (6.28) 9.47 25.14	4.36 (6.02) 9.02 23.79
6	5.99 (8.81) 13.74 35.51	5.14 (7.26) 10.92 27.00	4.76 (6.60) 9.78 23.70	4.53 (6.23) 9.15 21.92	4.39 (5.99) 8.75 20.80	4.28 (5.82) 8.47 20.03	4.21 (5.70) 8.26 19.46	4.15 (5.60) 8.10 19.03	4.06 (5.46) 7.87 18.41	4.00 (5.37) 7.72 17.99	3.84 (5.12) 7.31 16.90	3.67 (4.85) 6.86 15.75
7	5.59 (8.07) 12.25 29.25	4.74 (6.54) 9.55 21.69	4.35 (5.89) 8.45 18.77	4.12 (5.52) 7.85 17.20	3.97 (5.29) 7.46 16.21	3.87 (5.12) 7.19 15.52	3.79 (4.99) 6.99 15.02	3.73 (4.90) 6.84 14.63	3.64 (4.76) 6.62 14.08	3.57 (4.67) 6.47 13.71	3.41 (4.42) 6.07 12.73	3.23 (4.14) 5.65 11.70
8	5.32 (7.57) 11.26 25.42	4.46 (6.06) 8.65 18.49	4.07 (5.42) 7.59 15.83	3.84 (5.05) 7.01 14.39	3.69 (4.82) 6.63 13.48	3.58 (4.65) 6.37 12.86	3.50 (4.53) 6.18 12.40	3.44 (4.43) 6.03 12.05	3.35 (4.30) 5.81 11.54	3.28 (4.20) 5.67 11.19	3.12 (3.95) 5.28 10.30	2.93 (3.67) 4.86 9.34
9	5.12 (7.21) 10.56 22.86	4.26 (5.71) 8.02 16.39	3.86 (5.08) 6.99 13.90	3.63 (4.72) 6.42 12.56	3.48 (4.48) 6.06 11.71	3.37 (4.32) 5.80 11.13	3.29 (4.20) 5.61 10.69	3.23 (4.10) 5.47 10.37	3.14 (3.96) 5.26 9.87	3.07 (3.87) 5.11 9.57	2.90 (3.61) 4.73 8.72	2.71 (3.31) 4.31 7.63
10	4.96 (6.94) 10.04 21.04	4.10 (5.46) 7.56 14.91	3.71 (4.83) 6.55 12.55	3.48 (4.47) 5.99 11.28	3.33 (4.24) 5.64 10.48	3.22 (4.07) 5.39 9.93	3.14 (3.95) 5.20 9.52	3.07 (3.85) 5.06 9.20	2.98 (3.72) 4.85 8.74	2.91 (3.62) 4.71 8.44	2.74 (3.37) 4.33 7.64	2.55 (3.04) 3.94 6.74
11	4.84 (6.72) 9.65 19.69	3.98 (5.26) 7.21 13.81	3.59 (4.63) 6.22 11.56	3.36 (4.28) 5.67 10.35	3.20 (4.04) 5.32 9.58	3.09 (3.88) 5.07 9.05	3.01 (3.76) 4.89 8.66	2.95 (3.66) 4.74 8.35	2.85 (3.53) 4.54 7.92	2.79 (3.43) 4.40 7.63	2.61 (3.17) 4.02 6.85	2.42 (2.84) 3.64 6.04
12	4.75 (6.55) 9.33 18.64	3.89 (5.10) 6.93 12.97	3.49 (4.47) 5.95 10.80	3.26 (4.12) 5.41 9.63	3.11 (3.89) 5.06 8.89	3.00 (3.73) 4.82 8.38	2.91 (3.61) 4.64 8.00	2.85 (3.51) 4.50 7.71	2.75 (3.37) 4.30 7.29	2.69 (3.28) 4.16 7.00	2.51 (3.02) 3.78 6.25	2.32 (2.74) 3.36 5.46
13	4.67 (6.41) 9.07 17.82	3.81 (4.97) 6.70 12.31	3.41 (4.35) 5.74 10.21	3.18 (4.00) 5.21 9.07	3.03 (3.77) 4.86 8.35	2.92 (3.60) 4.62 7.86	2.83 (3.48) 4.44 7.49	2.77 (3.39) 4.30 7.21	2.67 (3.25) 4.10 6.80	2.60 (3.15) 3.96 6.52	2.42 (2.89) 3.59 5.78	2.23 (2.64) 3.17 4.97

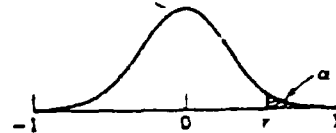
* Entries marked thus must be multiplied by 100

	1	2	3	4	5	6	7	8	10	12	24	∞
4.60	3.74	3.34	3.11	2.95	2.85	2.76	2.70	2.60	2.53	2.35	2.13	
6.30	(4.86)	(4.24)	(3.89)	(3.55)	(3.50)	(3.38)	(3.29)	(3.15)	(3.05)	(2.79)	(2.49)	
8.86	6.51	5.56	5.04	4.70	4.46	4.28	4.14	3.94	3.80	3.43	3.00	
7.14	11.78	9.73	8.62	7.92	7.44	7.08	6.80	6.40	6.13	5.41	4.60	
4.49	3.53	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.49	2.42	2.24	2.01	
6.12	(4.59)	(4.08)	(3.73)	(3.50)	(3.34)	(3.22)	(3.12)	(2.99)	(2.89)	(2.63)	(2.32)	
8.53	6.23	5.29	4.77	4.44	4.20	4.03	3.89	3.69	3.55	3.18	2.75	
6.12	9.01	7.94	7.27	6.80	6.46	6.19	5.81	5.55	5.55	4.85	4.06	
4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.41	2.34	2.15	1.92	
6.12	(4.56)	(3.95)	(3.61)	(3.38)	(3.22)	(3.10)	(3.01)	(2.87)	(2.77)	(2.50)	(2.19)	
8.29	6.01	5.09	4.58	4.25	4.01	3.84	3.71	3.51	3.37	3.00	2.57	
10.39	8.49	7.46	6.31	6.35	6.02	5.76	5.39	5.13	4.45	3.67		
3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.35	2.28	2.08	1.84		
(4.46)	(3.86)	(3.51)	(3.29)	(3.13)	(3.01)	(2.91)	(2.77)	(2.68)	(2.41)	(2.09)		
5.85	4.94	4.43	4.10	3.87	3.70	3.56	3.37	3.23	2.86	2.42		
9.95	8.10	7.10	6.46	6.02	5.69	5.44	5.08	4.82	4.15	3.38		
3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.30	2.23	2.03	1.78		
(4.36)	(3.78)	(3.44)	(3.22)	(3.05)	(2.93)	(2.84)	(2.70)	(2.60)	(2.33)	(2.00)		
5.72	4.82	4.31	3.99	3.76	3.59	3.45	3.26	3.12	2.75	2.31		
9.61	7.80	6.81	6.19	5.76	5.44	5.19	4.83	4.58	3.92	3.15		
3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.25	2.18	1.98	1.73		
(4.32)	(3.72)	(3.38)	(3.15)	(2.99)	(2.87)	(2.78)	(2.64)	(2.54)	(2.27)	(1.94)		
5.61	4.72	4.22	3.90	3.67	3.50	3.36	3.17	3.03	2.66	2.21		
9.34	7.55	6.59	5.98	5.55	5.23	4.99	4.64	4.39	3.74	2.97		
3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.22	2.15	1.95	1.69		
(4.27)	(3.67)	(3.33)	(3.10)	(2.94)	(2.82)	(2.73)	(2.59)	(2.49)	(2.22)	(1.88)		
5.53	4.64	4.14	3.82	3.59	3.42	3.29	3.09	2.96	2.58	2.13		
9.12	7.36	6.41	5.80	5.38	5.07	4.83	4.48	4.24	3.59	2.82		
4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.19	2.12	1.91	1.65	
(5.61)	(4.22)	(3.63)	(3.29)	(3.06)	(2.90)	(2.78)	(2.69)	(2.55)	(2.45)	(2.17)	(1.83)	
7.64	5.45	4.57	4.07	3.75	3.53	3.36	3.23	3.03	2.90	2.52	2.06	
13.50	6.93	7.19	6.25	5.66	5.24	4.93	4.69	4.35	4.11	3.46	2.69	
4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.16	2.09	1.89	1.62	
(5.57)	(4.18)	(3.59)	(3.25)	(3.03)	(2.87)	(2.75)	(2.65)	(2.51)	(2.41)	(2.14)	(1.79)	
7.56	5.39	4.51	4.02	3.70	3.47	3.30	3.17	2.98	2.84	2.47	2.01	
13.29	6.77	7.05	6.12	5.53	5.12	4.82	4.58	4.24	4.00	3.36	2.59	
4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.08	2.00	1.79	1.51	
(5.42)	(4.03)	(3.46)	(3.13)	(2.90)	(2.74)	(2.62)	(2.53)	(2.39)	(2.29)	(2.01)	(1.64)	
7.31	5.13	4.31	3.83	3.51	3.29	3.12	2.99	2.80	2.66	2.29	1.80	
12.61	6.25	6.59	5.70	5.13	4.73	4.44	4.21	3.87	3.64	3.01	2.23	
4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	1.99	1.92	1.70	1.39	
(5.29)	(3.93)	(3.34)	(3.01)	(2.79)	(2.63)	(2.51)	(2.41)	(2.27)	(2.17)	(1.88)	(1.48)	
7.08	4.93	4.13	3.65	3.34	3.12	2.95	2.82	2.63	2.50	2.12	1.60	
11.97	6.77	6.17	5.31	4.75	4.37	4.09	3.85	3.54	3.32	2.69	1.89	
3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.91	1.83	1.61	1.25	
(5.15)	(3.80)	(3.23)	(2.89)	(2.67)	(2.52)	(2.39)	(2.30)	(2.16)	(2.05)	(1.76)	(1.31)	
6.85	4.79	3.95	3.48	3.17	2.96	2.79	2.66	2.47	2.34	1.95	1.38	
11.38	7.32	5.78	4.95	4.42	4.04	3.77	3.55	3.24	3.02	2.40	1.54	
3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.83	1.75	1.52	1.00	
(5.02)	(3.69)	(3.12)	(2.79)	(2.57)	(2.41)	(2.29)	(2.19)	(2.05)	(1.94)	(1.64)	(1.00)	
6.63	4.61	3.78	3.32	3.02	2.80	2.64	2.51	2.32	2.18	1.79	1.00	
10.83	6.91	5.42	4.62	4.10	3.74	3.47	3.27	2.96	2.74	2.13	1.00	

Table is taken from Table V of Fisher & Yates: Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Sciences, published by Oliver & Boyd Ltd., Edinburgh, and by permission of the authors and publishers and also Table 18 of Biometrika Tables for Statisticians, Volume 1, by permission of the Biometrika Trustees

Nilai-Nilai Genting Untuk Pekali Korelasi Pearson, r

Untuk ujian dua hujung, α ialah dua kali nilai aras keertian yang tercatat di pangkal sifir setiap lajur untuk nilai-nilai genting bagi r . Misalnya bagi $\alpha = 0.05$, pilih lajur untuk 0.025.



α n	0.05	0.025	0.010	0.005
5	0.805	0.878	0.934	0.959
6	0.729	0.811	0.882	0.917
7	0.669	0.754	0.833	0.875
8	0.621	0.707	0.789	0.834
9	0.582	0.666	0.750	0.798
10	0.549	0.632	0.716	0.765
11	0.521	0.602	0.685	0.735
12	0.497	0.576	0.658	0.708
13	0.476	0.553	0.634	0.684
14	0.457	0.532	0.612	0.661
15	0.441	0.514	0.592	0.641
16	0.426	0.497	0.574	0.623

α n	0.05	0.025	0.010	0.005
17	0.412	0.482	0.558	0.606
18	0.400	0.468	0.542	0.590
19	0.389	0.456	0.528	0.575
20	0.378	0.444	0.516	0.561
25	0.337	0.396	0.462	0.505
30	0.306	0.361	0.423	0.463
40	0.264	0.312	0.366	0.402
50	0.235	0.279	0.328	0.361
60	0.214	0.254	0.300	0.330
80	0.185	0.220	0.260	0.286
100	0.165	0.196	0.232	0.256

Tables VI dan VII are from Paul G. Hoel, *Elementary Statistics*, 3rd ed., © 1971, John Wiley and Sons, Inc., New York, pp. 289, 292 - 294.